

для получения дублирующих патентов. При этом должно обеспечиваться возможность определения факта нарушения исключительного права на ОИС.

Следует обратить внимание и на подготовку специалистов по РИС. Магистерские программы должны «настраиваться» на компетенции, которые необходимы рынку интеллектуальной собственности. Действия определяют компетенции таких специалистов.

Важными процедурами являются действия, связанные с проектированием конкурентоспособного продукта/технологии/услуги на основе ОИС.

Роль правовой защиты ОИС на современном этапе играет огромную роль. Университет должен следить за нарушениями исключительных прав на свои ОИС.

Развитием и совершенствованием данной технологии должен заниматься ЦКТ.

Данная технология позволит университетам уже сегодня принимать активное участие на аукционах интеллектуальной собственности. Например, на аукционе «RUSINPRO» в России [4].

### **Литература**

1. Абдуллин А.Л., Арсланов В.А., Хоменко В.В. Региональный рынок интеллектуальной собственности. Часть 2. Региональная палата интеллектуальной собственности / Под ред. Хоменко В.В. – Казань: изд-во «Фэн», 2012.
2. Абдуллин А.Л., Арсланов В.А., Газизов И.С., Кашапов Н.Ф., Хоменко В.В., Шамсутдинов Э.В., Шигапов З.Г. Региональный рынок интеллектуальной собственности. Часть 4 / под ред. Хоменко В.В. – Казань: Академия наук РТ, 2014. 256 с.
3. Управление научной интеллектуальной собственностью и инновационным процессом на раннем этапе в странах с переходной экономикой. Версия 1. ВОИС
4. [www.rusinpro.ru](http://www.rusinpro.ru)

**УДК 656.05**

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ**

*Щетникова Дарья Александровна*

*студент Воронежского института высоких технологий, г. Воронеж*

*E-mail: komkovvivi@yandex.ru*

## **THE DEVELOPMENT OF A MODEL OF REGULATION OF TRANSPORT STREAMS**

*Schetnikova Darya Alexandrovna*

*the student of the Voronezh Institute of high technologies, Voronezh*

## АННОТАЦИЯ

Целью работы является разработка модели управления потоками транспортных средств на основе аппарата нечеткой логики, направленных на повышение уровня безопасности дорожного движения. Приведена структура данных для многопозиционных дорожных знаков.

## ABSTRACT

The aim of this work is to develop a model flow-control vehicles based on fuzzy logic, aimed at improving the level of road safety. The data structure for multiple traffic signs is Given.

**Ключевые слова:** модель, транспортный поток, нечеткая логика, дорога.

**Keywords:** model, traffic flow, fuzzy logic, road.

Для условий современных населенных пунктов обеспечение безопасности при движении по дорогам можно рассматривать как одну из важных комплексных проблем, которая требует своего решения на высоком уровне [1, 2]. Сформировавшееся противоречие между ростом числа автомобилей и уровнем, на котором находится инструментарий управления движения по дорогам, в определенной степени дало отрицательную динамику по условиям движения, появились "пробковые" проблемы, требующие своего решения [3].

Целью работы является создание модели, позволяющей обеспечивать регулирование движением транспорта, базирующейся на нечеткой логике, которая позволит повысить уровень безопасности на дорогах страны.

При формировании системы управления транспортом для условий простых перекрестков с применением нечеткой логики, мы предлагаем такой подход: процесс управления дорожным движением основывается на том, что изменяется длительность сигналов светофора. Полное время светофорного цикла остается постоянной величиной, транспортный поток управляется за счет того, что изменяется соотношение между длительностью красного и зеленого сигналов. Мы считаем, что транспортный поток по встречным направлениям рассматривается в виде единого потока, а управление проводится по пересекающимся потокам транспорта на разных направлениях.

Формирование лингвистических переменных происходит на базе предположений о том, какой характер дорожного движения и какие его характеристики. Предварительно сделать ограничение тех характеристик дорожного движения, по которым будет описание лингвистическими переменными.

В качестве входных лингвистических переменных, значения которых будут определяться дорожной ситуацией, мы предлагаем такие:

Qbasic - число машин до светофора на основной магистрали (по направлению North-South);

Qlateral - число машин до светофора на второстепенной улице (по направлению "West - East");

Green - значение длительности зеленого сигнала на светофоре по основному направлению.

Выходная лингвистическая переменная, рассматриваемая как параметр управления, это переменная *IzmG*, которая показывает каким образом изменяется длительность зеленого сигнала на светофоре.

Лингвистические переменные *Qbasic* и *Qlateral* - число машин по каждому направлению мы предлагаем описывать при помощи набора термов: нулевое, малое, среднее, большое:

*Qbasic*={Zero, Little, Medium, Big};

*Qlateral*={Zero, Little, Medium, Big};

Для того, чтобы сформировать систему управления светофорами, если мы рассматриваем простой перекресток при помощи нечеткой логики [4, 5], необходимо, чтобы в нее была включена возможность описания лингвистических переменных при наборе термов, которые описываются на базе различных функций принадлежности.

По каждому типу лингвистической переменной задаются соответствующие граничные значения:

для типа *Triangle* - координаты *LeftDown* и *RightDown* равняются значению абсцисс по левой и правой сторонам в основании треугольника, а координаты *LeftUp* и *RightUp* - значению абсциссы вершины в треугольнике;

в типе *Trapez* - координаты *LeftDown* и *RightDown* относятся к левой и правой границам в нижнем основании, а *LeftUp* и *RightUp* - границам в верхнем основании;

в типе *ZType* - координаты *LeftDown* и *RightDown* не оказывают влияния на расчеты, координата *LeftUp* относится к левой границе перехода, координата *RightUp* относится к правой границе перехода;

в типе *SType* - координаты *LeftDown* и *RightDown* не оказывают влияния на расчеты, координата *LeftUp* относится к левой границе перехода, координата *RightUp* относится к правой границе перехода.

На рис. 1 дано описание примера каждой из возможных функций принадлежности на основе применения указанных параметров.

Когда разрабатываются правила управления в системе регулирования светофорами, то следует обращать внимание на такие параметры:

действующие ограничения, относящиеся к изменениям в управлении (максимальные и минимальные допустимые временных интервалов сигналов зеленого цвета);

наличие у транспортных средств инертности - водители не могут мгновенным образом реагировать на управляющие воздействия.

Правила, описывающие управление движением на определенном перекрестке мы можем записать при помощи естественного языка. Например, мы записываем такое правило:

ЕСЛИ очередь по основному направлению = малое

И очередь по боковому направлению = среднее

И значение длительности сигнала = большое

ТО изменение длительности = отрицательно.

При переводе такого правила в указанный набор лингвистических переменных, мы можем сделать запись так:

ЕСЛИ Qmain = Little И Qside = Medium И Green = Big  
TO DeltaG=Negative

Чтобы описывать одно правило, мы предлагаем структуру данных, записанную в табл. 1.

Поскольку набор правил должен характеризоваться полнотой и непротиворечивостью, то следует обеспечить реализацию механизма формирования новых правил, когда изменяется набор лингвистических переменных. Такой механизм мы предлагаем формировать таким образом:

1. Когда изменяется набор лингвистических переменных, идет переопределение всего набора правил.
1. Одно правило переопределяется таким образом: берем четкие значения переменных Qside и Qmain, сравниваем, и значение изменения длительности принимаем таким, чтобы произошло уменьшение большего значения. При соответствии длительности сигнала указанному правилу, принимаем изменение длительности равным нулю.

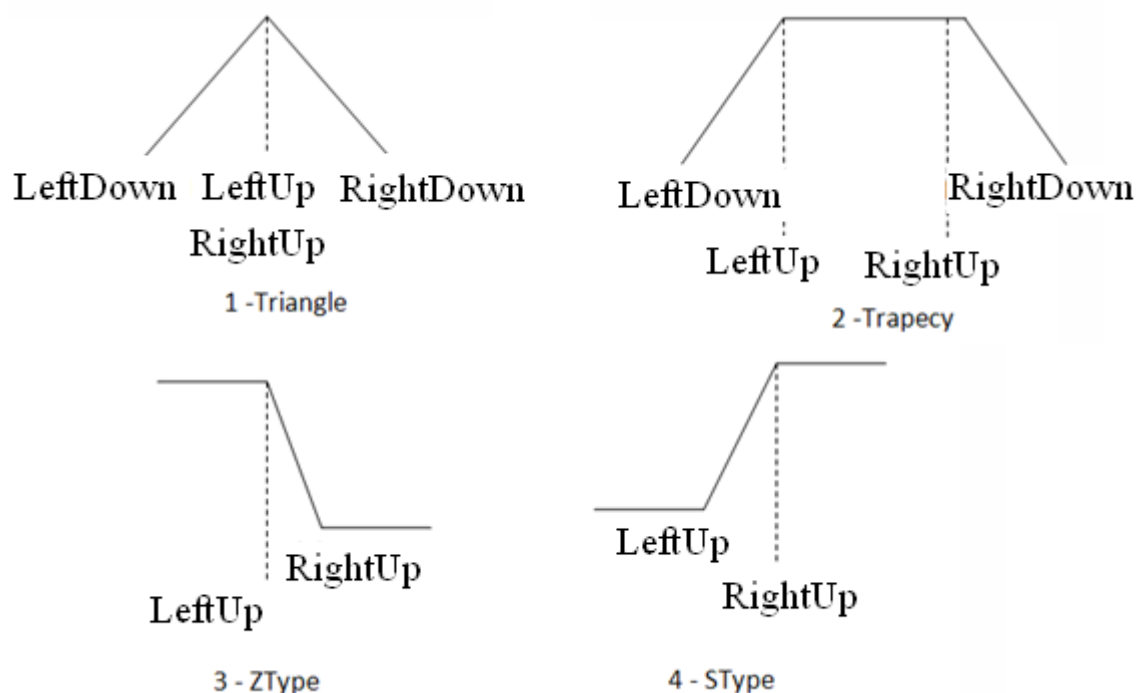


Рис. 1. Схема применения параметров при описании разных функций принадлежности

**Таблица 1.** Описание структуры данных при описании правила

Поле данных	Тип	Описание	Возможные значения
Очередь по	Лингв.	Значение лингв. переменной	Zero, Little,

основному направлению		Qmain	Medium, Big
Очередь по боковому направлению	Лингв.	Значение лингв. переменной Qside	Zero, Little, Medium, Big
Значение длительности цикла	Лингв.	Значение лингв. переменной Green	Little, Medium, Big
Изменение значения длительности	Лингв.	Результат использования правила – знач. лингв. переменной IzmG	Negative, Zero, Positive

При регулировании многопозиционных дорожных знаков (МДЗ) мы предлагаем применять подход, базирующийся на нечеткой логике. При моделировании анализируются значения длин очередей для отдельных направлений на перекрестке движения транспортных средств. В этой связи, для того, чтобы описать дорожную обстановку мы предлагаем применять такие лингвистические переменные:

- Qleft – число транспортных средств до перекрестка, которые поворачивают налево;
- Qstraight - число транспортных средств до перекрестка, которые планируют ехать прямо;
- Qright – число транспортных средств до перекрестка, которые поворачивают направо.

Запишем совокупность правил по перекрестку в таблице (табл. 2). Ячейки таблицы заполнены значениями переменной Sign, выключенное состояние знака соответствует первому значению в ячейки, второе – включенному.

**Таблица 2.** Возможная совокупность правил при управлении МДЗ

Qleft	Qstraight				
		Zero	Little	Medium	Big
	Zero	OFF, ON	OFF, OFF	OFF, OFF	OFF, OFF
	Little	OFF, ON	OFF, ON	OFF, OFF	OFF, OFF
	Medium	ON, ON	ON, ON	OFF, ON	OFF, OFF
	Big	ON, ON	ON, ON	ON, ON	OFF, ON

Знак не включается, когда Qleft=Small и Qstraight=Zero. Мы считаем, что система будет функционировать для средних и высоких интенсивностей движения, они характерны для дневных часов и, особенно, для часов пик. Для этих временных интервалов возможны ситуации, при которых очередь до одного перекрестка может дойти до следующего и привести к полной его блокировке.

После того, как получено положительное решение о том, что знак включен, для отдельного перекрестка требуется сделать проверку, что

включение знака не приведет к осложнению дорожной ситуации для следующего перекрестка. Такую проверку проводят так:

1. Делают расчет интенсивности движения транспортных средств по следующему перекрестку, когда включается знак на анализируемом перекрестке.

2. Проводится расчет средней длины очереди по анализируемому направлению.

3. Если значение рассчитанной средней очереди не будет более некоторого значения, то принимаем решение по включению знака.

То есть, на основе указанной последовательности проверок мы определяем, что при включении МДЗ не будет усложнение сложившейся дорожной обстановки не только для данного перекрестка, но и для последующих перекрестков по направлению движения.

Вывод. Для того, чтобы реализовать систему управления транспортными потоками на простом перекрестке следует применять модель на базе нечеткой логики. Для проведения регулирования МДЗ нечеткая логика, дает возможности для моделирования оптимального режима смены знаков при учете результатов анализа длин очередей для отдельных направлений движения транспортных средств на перекрестке.

#### **Список литературы**

1. Крылатов А.Ю. Распределение транспортных потоков в мегаполисах. / Сборник статей двенадцатой международной научно-практической конференции "Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности", Том 2, Изд. Политехнического университета, СПб, 2011. С. 356- 359.

2. Михайлов А.Ю., И.М. Головных. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей. - Новосибирск: Наука, 2004, 266 с.

3. Петров, В.В. Автоматизированные системы управления дорожным движением в городах. Учебное пособие - Омск: Изд-во СибАДИ, 2007. 104 с.

4. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. -М.: Мир, 1976.-165 с.

5. Бураков М.В. Механизм адаптации нечёткого регулятора. / Известия академии наук. Теория и системы управления, №1, 1998, с. 84-87.

**УДК 631.95**

### **ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ВОДОСБОРАХ ОЗЕР БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

***Юхновец Аксана Викентьевна***

*кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь Института  
почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, г. Минск*